

КОНСТРУИРОВАНИЕ, РАСЧЕТ, ИСПЫТАНИЯ и НАДЕЖНОСТЬ МАШИН

УДК 621.865.5

Многопозиционные промышленные роботы с цикловым управлением

Канд. техн. наук И. И. ПАВЛЕНКО

Практика роботизации производственных процессов требует использования недорогих, надежных в работе и простых в эксплуатации роботов с необходимыми функциональными возможностями. Этим требованиям на современном этапе наиболее полно соответствуют промышленные роботы с цикловым управлением. При общем подобии таких роботов они различаются типом применяемых в них приводов и конструктивной их реализацией [1—4]. Исполнение последних зависит от требуемой грузоподъемности робота, размеров, скорости и точности перемещения подвижных звеньев, числа точек остановки рабочего органа и т. п.

Рассматриваемые приводы можно классифицировать следующим образом:

- по типу привода — пневматический, гидравлический, электрический, комбинированный;

- по исполнению двигателя — линейный, вращательный;

- по возможности регулирования скорости — регулируемый при настройке, регулируемый в процессе работы, нерегулируемый;

- по числу двигателей — один, несколько;

- по соединению подвижного звена (ПЗ) двигателя с выходным подвижным звеном (ВЗ) привода — ПЗ двигателя является ВЗ привода, прямая связь, связь через промежуточные передачи;

- по настройке требуемого перемещения ВЗ — двигателем, промежуточными передачами и звеньями, упорами;

- по способу торможения — двигателем, тормозным устройством, промежуточными передачами, без торможения;

- по месту расположения упоров — на двигателе, на неподвижных звеньях, на подвижных звеньях и передачах, на ВЗ привода, на звеньях механизма позиционирования (МП);

- по возможности регулирования положения упоров — регулируемые при настройке, нерегулируемые, регулируемые в процессе работы;

- по степени постоянства нахождения упора в зоне взаимодействия с другим упором (упорами) — постоянно, периодически;

- по степени индивидуальности выведения упора — индивидуально выводится каждый упор, групповое движение упоров для вывода одного или нескольких упоров;

- по источнику движения для выведения упоров в зону взаимодействия — индивидуальный привод для каждого упора, из-за наличия постоянной или периодической

кинематической и другой связи с подвижными звеньями привода, индивидуальной привод для группы упоров.

Эта классификация характеризует исполнение привода по одной степени подвижности робота. В общей конструкции робота могут использоваться комбинации различных приводов.

В представленной классификации отражены наиболее важные отличительные признаки возможных исполнений приводов роботов, знание которых позволяет более обоснованно решать вопросы проектирования роботов. Это в значительной степени важно при конструировании многопозиционных приводов, на основе которых можно создавать цикловые роботы с широкими функциональными возможностями. Такие исполнения роботов позволяют существенно расширить область их применения.

С учетом изложенного выше разработана конструкция многопозиционного, двухзахватного робота РЦ6-П10 с пневматическим приводом и цикловой системой управления (рис. 1). Основное назначение робота — загрузка и разгрузка металлорежущих станков и другого оборудования.

Техническая характеристика робота

Число степеней подвижности	6
Суммарная грузоподъемность, кг	10
Перемещение руки:	
горизонтальное, мм	320
подъем, мм	200
поворот, градус	240
Перемещение модуля поворота кистей с захватами, градус	180
Поворот кистей, градус	180
Скорость перемещения руки:	
по горизонтали, м/с	1
подъема, м/с	0,5
поворота, градус/с	90
Скорость перемещения модуля поворота кистей с захватами, градус/с	180
Скорость поворота кисти, градус/с	180
Точность позиционирования, мм	$\pm 0,2$
Габаритные размеры основания робота, мм	$850 \times 580 \times 660$
Масса робота, кг	300

Робот состоит из основания 1, модуля поворота руки (расположен в основании), модуля 2 подъема, модуля 3 горизонтального перемещения, модуля 4 поворота кистей с захватами, модулей 6 кистей, захватов 7, демпферов 8 и 9 соответственно модулей подъема и горизонтального перемещения, а также тормозного устройства 5 модуля поворота кистей с захватами.

Движение всех звеньев робота осуществляется от пневматического привода, принципиальная схема ко-

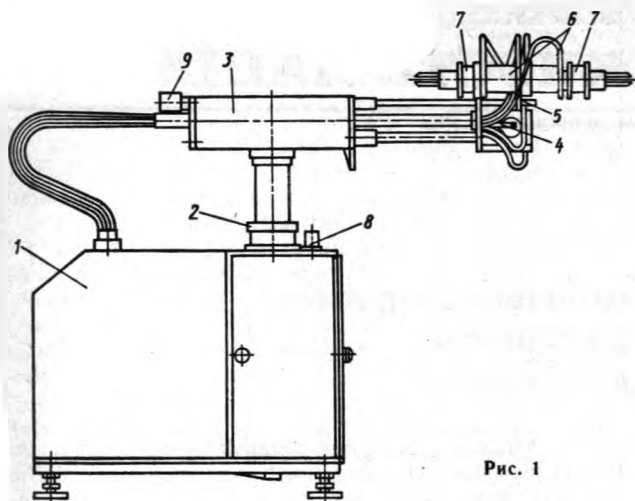


Рис. 1

торого приведена на рис. 2. Пневмопривод включает блок подготовки воздуха, состоящий из реле давления 1, пневмораспределителя 2, фильтра-влагодотделителя 3, редукционного клапана 4 с манометром и маслораспылителем 5. Воздух поступает через дроссели 6(1) — 6(10) и пневмораспределители 7(1) — 7(10) к пневмоцилиндрам 8—17 с последующим выходом в атмосферу через глушитель 18.

Модуль поворота руки устанавливают на нижней плите основания робота, он включает спаренные цилиндры 8 и 9 с двумя штоком-рейками, находящимися в зацеплении с центральным валом-шестерней, а также

механизм позиционирования с фрикционным торможением. Механизм позиционирования состоит из пневмоцилиндра 10, выдвижной шток которого заканчивается роликовым упором, взаимодействующим с регулируемым упором, расположенным на периферии тормозного диска [5].

Модуль подъема 2 (см. рис. 1) включает пневмоцилиндр 17 (см. рис. 2), тормозной демпфер 8 (см. рис. 1) и механизм позиционирования в виде поворотного винта с упорами, обеспечивающего остановку подвижной колонны в нескольких точках [6, 7].

Модуль горизонтального перемещения 3 (см. рис. 1) руки робота предназначен для линейного перемещения руки и состоит из пневмоцилиндра 16 (см. рис. 2), механизма позиционирования (подобно модулю подъема) и демпфирующего устройства 9 (см. рис. 1).

Модуль 4 (см. рис. 1) обеспечивает поворот кистей с захватами вокруг вертикальной оси на угол 180° для ввода в рабочую зону оборудования нужного захвата. Модуль крепят к промежуточному кронштейну, установленному на переднем конце руки, и состоит он из спаренных цилиндров 15 (см. рис. 2) и тормозного устройства 5 [8] (см. рис. 1). К выходному валу модуля крепят две кисти робота с захватами. Модули кистей робота обеспечивают изменение ориентации плоскостей захватов от специальных линейно-поворотных пневмоцилиндров 11 и 14 (см. рис. 2).

Зажим деталей осуществляется захватами робота с помощью пневмоцилиндров 12 и 13. Перемещение поршней со штоками под действием давления воздуха обеспечивает зажим детали, а разжим происходит при помощи встроенных в цилиндры пружин после сброса давления из бесштоковой полости цилиндра.

Разработанная конструкция отличается модульным исполнением, что позволяет исключать из общей его компоновки некоторые модули или создавать на их основе другие варианты роботов. Оснащение модулей руки механизмами многопозиционной остановки значительно расширяет область использования таких роботов. Все это в сочетании с оригинальной схемой двухзахватного исполнения с индивидуальными кистями для каждого захвата обеспечивает повышение эффективности внедрения их в производство.

Список литературы

1. Филипов И. Б., Райцин М. В., Григорьев Н. С. Системы позиционирования рабочих органов промышленных роботов // Сер. С—1. Станкостроение. М.: НИИмаш. 1983. 46 с.
2. Павленко И. И. Приводы цикловых роботов // Технология и организация производства. 1984. № 4. С. 22—23.
3. Павленко И. И. Многопозиционные приводы цикловых роботов // Технология и организация производства. 1986. № 4. С. 22—24.
4. Павленко И. И. Приводы промышленных роботов с ЦПУ // Механизация и автоматизация производства. 1986. № 6. С. 10—12.
5. Механизм поворота промышленного робота: А. с. 1119839 СССР: МКИ В 25 J 9/00.
6. Привод робота: А. с. 901675 СССР: МКИ F 15 B 15/24.
7. Храповой механизм одностороннего действия: А. с. 879108 СССР: МКИ F 16 H 27/02, F 16 D 41/12.
8. Привод поворота исполнительного органа: А. с. 975384 СССР: МКИ В 25 J 11/00.

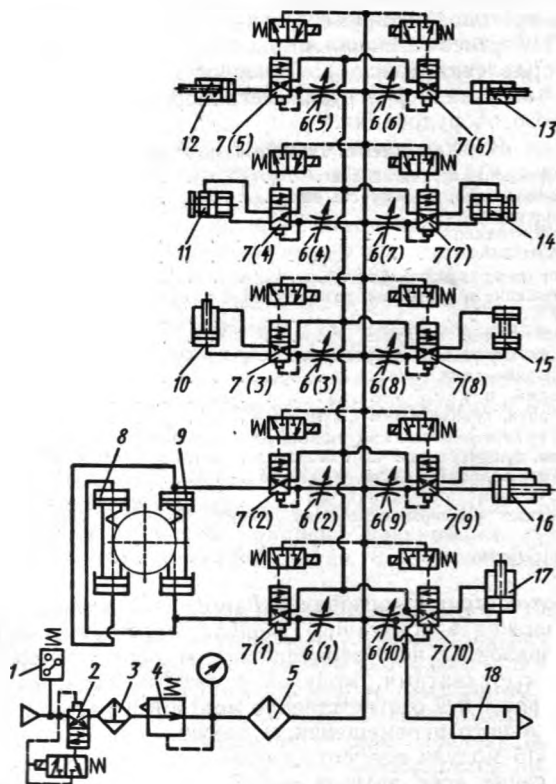


Рис. 2